

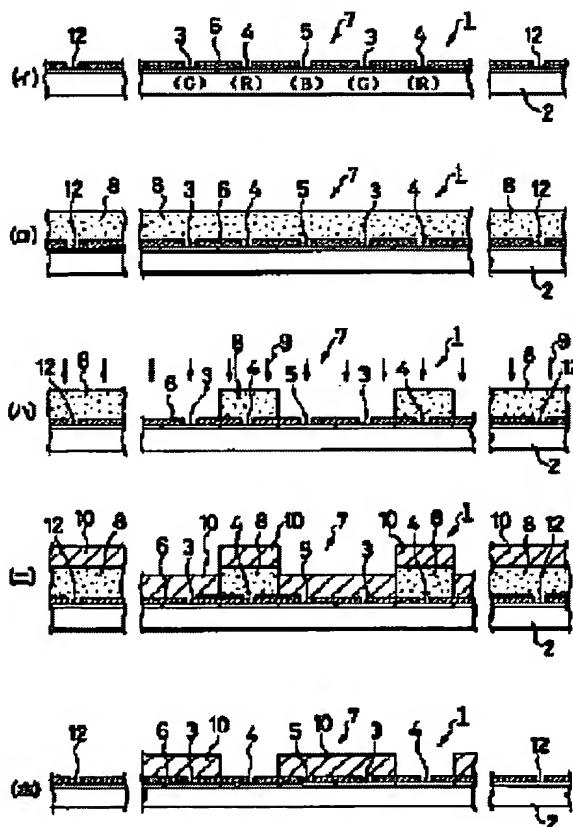
SOLID STATE IMAGE SENSING ELEMENT HAVING INFRARED CUTTING FILTER

Patent number: JP9275198
Publication date: 1997-10-21
Inventor: KITAMURA TOMOHITO; MASUTOMI OSAMU; UCHIDA MASANOBU
Applicant: TOPPAN PRINTING CO LTD
Classification:
- international: C23F4/00; G02B5/28; H01L27/14; H04N9/07; C23F4/00; G02B5/28; H01L27/14; H04N9/07; (IPC1-7): C23F4/00; H01L27/14; G02B5/28; H04N9/07
- european:
Application number: JP19960082876 19960404
Priority number(s): JP19960082876 19960404

Report a data error here

Abstract of JP9275198

PROBLEM TO BE SOLVED: To integrally form with a sensor part an infrared shielding body which is combined with the sensor part of a solid state sensing element, by forming an infrared cutting filter by means of vapor depositor process, only on the sensitive parts to specific colors in a sensor part. **SOLUTION:** In a solid state image sensing element 1, green-sensitive parts 3, red-sensitive parts 4 and blue-sensitive parts 5 are formed in a specified arrangement on a substrate 2, and a sensor part 7 is formed by installing a specified patterned mask 2. Heat resistant resist 8 is formed to the solid state image sensing element 1, and baking process is performed. Resist patterning for eliminating the heat resistant resist in the parts corresponding to the green- sensitive parts 3 and the blue-sensitive parts 5 is performed. To the sensor part 7 wherein the residual part is covered with the heat resistant resist 8, an infrared cutting filter 10 wherein layers are laminated by a low temperature



THIS PAGE LEFT BLANK

ion assist method is formed. As a result, a solid state image sensing element 1 wherein infrared cutting films 10 are formed in the green-sensitive parts 3 and the blue-sensitive parts 5 of the sensor part 7 can be obtained.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE LEFT BLANK

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-275198

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/14			H 0 1 L 27/14	D
G 0 2 B 5/28			G 0 2 B 5/28	
H 0 4 N 9/07			H 0 4 N 9/07	C
// C 2 3 F 4/00			C 2 3 F 4/00	A
			H 0 1 L 27/14	K
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-82876

(22) 出願日 平成8年(1996)4月4日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 北村 智史

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 増富 理

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 内田 雅信

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

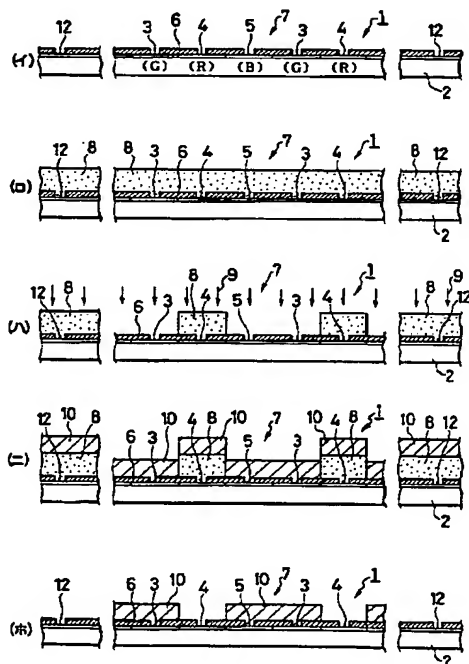
(74) 代理人 弁理士 秋元 輝雄

(54) 【発明の名称】 赤外カットフィルタ付固体撮像素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 固体撮像素子のセンサ部に赤外カットフィルタを一体化させ、紙幣や有価証券などの不正コピーの防止をより一層確実なものにする。

【解決手段】 蒸着した複数の赤外カット層を順次積層してなる赤外カットフィルタ10を設け、基板上における所定の配列で前記センサ部を形成している緑色感応部と赤色感応部と青色感応部のうち、特定色の感応部以外の感応部に対応した前記赤外カットフィルタ10を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板に緑色感応部と赤色感応部と青色感応部とからなるセンサ部を有した固体撮像素子において、前記センサ部における特定色の感応部上のみに、蒸着による赤外カットフィルタが形成されていることを特徴とする赤外カットフィルタ付固体撮像素子。

【請求項 2】固体撮像素子のセンサ部に赤外カットフィルタを設けるに当たり、センサ部上方側から蒸着した複数の赤外カット層を順次積層してなる赤外カットフィルタを設け、基板上における所定の配列で前記センサ部を形成している緑色感応部と赤色感応部と青色感応部のうち、特定色の感応部以外の感応部に対応した前記赤外カットフィルタを除去して、前記特定色の感応部に対応する赤外カットフィルタを残存させたことを特徴とする赤外カットフィルタ付固体撮像素子の製造方法。

【請求項 3】上記赤外カットフィルタの形成は、130℃以下の低温イオンアシスト蒸着によって行われる請求項 2 に記載の赤外カットフィルタ付固体撮像素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は赤外カットフィルタ付固体撮像素子及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】近年、カラーコピー機を用いた紙幣や有価証券などの偽造が問題となっていることから、カラーコピー機の色読取りに使用される固体撮像素子のセンサ部に赤外線を感じ取る固体撮像素子を組み合わせるとともに、紙幣や有価証券などに特殊インクを印刷にて特定パターンで施し、その特殊インクを用いたものを前記カラーコピー機にかけて複写しようとした場合に赤外感知の固体撮像素子を通して感知された像の比較をカラーコピー機側で行わせ、特定の像が認知されたときに複写を行わないようにする工夫が提案されている。なお、色読取りに使用されるセンサは可視領域のみを感知するように赤外カットフィルタを固体撮像素子に貼り合わせるようにしていた。

【0003】しかしながら、上述したように赤外カットガラスなどを固体撮像素子に貼り付けたものにあっては、その赤外カットガラスを容易に剥がすことができる可能性があり問題となっているとともに、赤外カットガラスを貼り付けることで固体撮像素子を含む撮像機器の構造が複雑になり、製造コストを引き上げるという問題があった。そこで本発明は上記事情に鑑み、固体撮像素子のセンサ部に組み合わせる赤外カットの透光体をそのセンサ部に一体化させることを課題とし、更に赤外カットフィルタの一部を除去することで固体撮像素子の一部を赤外感知センサとして使用し、紙幣や有価証券などの不正コピーの防止をより一層確実なものにすることを目

的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を考慮してなされたもので、基板に緑色感応部と赤色感応部と青色感応部とからなるセンサ部を有した固体撮像素子において、前記センサ部における特定色の感応部上のみに、蒸着による赤外カットフィルタが形成されていることを特徴とする赤外カットフィルタ付固体撮像素子を提供して、上記課題を解消するものである。また、もう一つの発明は、固体撮像素子のセンサ部に赤外カットフィルタを設けるに当たり、センサ部上方側から蒸着した複数の赤外カット層を順次積層してなる赤外カットフィルタを設け、基板上における所定の配列で前記センサ部を形成している緑色感応部と赤色感応部と青色感応部のうち、特定色の感応部以外の感応部に対応した前記赤外カットフィルタを除去して、前記特定色の感応部に対応する赤外カットフィルタを残存させたことを特徴とする製造方法であり、この赤外カットフィルタ付固体撮像素子の製造方法を提供して、上記課題を解決するものである。

【0005】本発明では、固体撮像素子のセンサ部における特定色の感応部に対して赤外カットフィルタが積層形成されて一体化された状態となっており、その赤外カットフィルタを剥ぎ取ることができないようになる。

【0006】

【発明の実施の形態】つぎに本発明を図 1 から図 3 に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図 1 の (イ) から (ホ) は固体撮像素子 1 に対して赤外カットフィルタを設ける順序が示されている。図 1 の (イ) に示すように、固体撮像素子 1 においては基板 2 に所定の配列で緑色感応部 3、赤色感応部 4、青色感応部 5 を設け、そして所定のパターンとしたマスク 6 を設けることによってセンサ部 7 が形成されている。この固体撮像素子 1 に対して (ロ) に示すように耐熱性レジスト 8 を厚さ約 4.5 μm にして設け、この耐熱性レジスト 8 に対して 90℃、30 秒の条件でベーク処理を行う。つぎに前記緑色感応部 3 と青色感応部 5 以外の部分に対応する耐熱性レジスト 8 を残しその緑色感応部 3 と青色感応部 5 に対応する部分の耐熱性レジストを除去するレジストパターニングを行う (図 1 ハ)。このパターニングは通常のマスクを用いた露光、現像の手法によるものであって、現像のための処理液としては例えば $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ の構成の溶液が使用され、処理時間を 35 秒として設定している。現像が終了した後は洗浄し、乾燥を行う。その後、ポストベーク処理を行う (130℃、1 分)。このように固体撮像素子 1 のセンサ部 7 に赤外カットフィルタを設けるにあたっては、まず、赤外カットフィルタを形成しようとする感応部以外、即ち、図示の実施例にあっては緑色感応部 3 と青色感応部 5 以外に対応したパターンでレジストを設けるようにする。この

時、後述の赤外カットフィルタとの付着を高めるために、アッシング（プラズマ処理）9を行ってもよい。

【0007】緑色感応部3と青色感応部5以外を耐熱性レジスト8で覆ったセンサ部7に対して（ニ）に示すように低温イオンアシスト法により多層に積層してなる後述の赤外カットフィルタ10が厚さ2.8～3.3μmの範囲で形成される。この後、所定のリムーバ剤（SHIPLEY（シブレイ）社製 商品名リムーバ1165）を110℃、40分の条件の下で加え、上記耐熱性レジスト8を取り除くようにし、このレジスト8の取り除きでその上に積層されていた赤外カットフィルタ10が共に取り除かれるようになり（リフトオフ法）、リフトオフ後に水洗い、乾燥を行う。このようにしてセンサ部7の緑色感応部3と青色感応部5に赤外カットフィルタ10を設けた固体撮像素子1が得られる（ホ）。そして、この後、既成の手法を用いて各感応部に色相パターンを対応させるカラーフィルタが上方側から形成される。

【0008】赤外カットフィルタの下層として酸化ケイ素（SiO₂）を設けるようにしてもよく、その酸化ケイ素を設ける手順を図2に示した。なお、この二酸化ケイ素は固体撮像素子のパッドには設けない。まず、図2（イ）に示すように、全面的に二酸化ケイ素の膜11を設け、（ロ）に示すように固体撮像素子のパッド部12に対応する部分が除かれるパターンでレジスト13をパターンニングする。そして、（ハ）に示すように、ドライエッチング14により、パッド部12に対応する部分の二酸化ケイ素の膜11を除去し、レジスト13を除いた後、（ニ）に示すようにアッシング9を行い、パッド部12以外を二酸化ケイ素の膜11で覆った固体撮像素子1を得て、この後、図1に示した手法にて赤外カットフィルタを設けるようにすることになる。

【0009】上記の例にあっては層として形成された赤外カットフィルタをレジストの取り除きとともに必要部分（上記例では緑色感応部と青色感応部に対応する部分）以外を取り除くようにした（リフトオフ手法）ものであるが、層として形成された赤外カットフィルタに対してドライエッチングして必要部分以外を取り除くようにしてもよい。図3と図4にそのドライエッチングを用いた場合の手順が示されている。図3（イ）に示すように、固体撮像素子1に全面的にオーバーコート15を厚さ約3.0μmで設け、（ロ）に示すように、その上に多層の赤外カットフィルタ10を厚さ2.8～3.3μmの範囲で設ける。つぎに前記赤外カットフィルタ10の上にレジスト16を設けて、赤色感応部4に対応する部分とパッド部12に対応する部分からレジスト16が除かれるようにパターンニングする（ハ）。なお、レジストは厚さ約4.5μmとする。レジスト16のパターンニング後、ドライエッチング14を行って、赤色感応部4に対応する部分とパッド部12に対応する部分の赤外カ

ットフィルタ10が除去されるようにする（ニ）。

【0010】つぎに図4（イ）に示すように、上記レジスト16を除去した後に、アッシング9を行い。（ロ）に示すように厚さ約1.0μmでオーバーコート15を設ける。そして、前記のオーバーコート15が設けられた後に、上記パッド部12にあるオーバーコートを取り除くようにして、特定色の感応部に対応した状態で赤外カットフィルタを一体化させた固体撮像素子1が得られる（ハ）。そして、この後、既成の手法を用いて各感応部に色相パターンを対応させるカラーフィルタが上方側から形成される。なお、上記実施例では赤外カットフィルタが緑色感応部と青色感応部に設けられる例を示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。また、上述した例にあっては、赤色カットフィルタを設けた後に各感応部に色相パターンを対応させてカラーフィルタが形成されるものとして説明したが、予め各感応部に色相パターンを対応させた状態でカラーフィルタを設けておき、その上方側から上記の方法で赤外カットフィルタを設けるようにしてもよい。

【0011】上記赤外カットフィルタ10は複数の赤外カット層17を積層してなるものであり、図5に示すように、近赤外カットフィルタ部18と長波長カットフィルタ部19とからなるものである。そしてその赤外カットフィルタ10の層構成は、
 （基板側）Al₂O₃（又はSiO₂）/TiO₂/SiO₂/TiO₂/……/SiO₂/TiO₂/Al₂O₃（又はSiO₂）/……/SiO₂/TiO₂/Al₂O₃（又はSiO₂）とされている。積層された各赤外カット層17の膜厚は例えば各層がλ/4（=n・d/4）となるようにする（λ：波長（nm）、n：屈折率、d：膜厚（nm））。また、この時近赤外カットフィルタ部18と長波長カットフィルタ部19との第一層と最終層を調整層とする。

【0012】赤外カットフィルタの上記層構成において各赤外カット層の材料の一例を示されているが、この赤外カット層の材料にはつぎのものがある。高屈折材料として例えば、TiO₂、CeO₂、ZnSなどがあり、低屈折率材料として例えば、SiO₂、MgF₂などがあり、中間屈折率材料として例えばAl₂O₃、MgOなどがある。赤外カットフィルタにおける層数は、近赤外カットフィルタ部で11層以上、長波長カットフィルタ部で11層以上であり、計21層以上が望ましい。また、赤外カット層を構成する材料の選択、組み合わせによっては層数が変わるものである（10～40層）。なお、この赤外カットフィルタは近赤外カットフィルタ部のみであってもよいものである。

【0013】この赤外カットフィルタの形成にあっては各赤外カット層が低温イオンアシスト蒸着しこれを積層してなるものである。低温イオンアシスト蒸着の条件の

一例を以下に示す。

開始真空圧： $10^{-4} \sim 10^{-5}$ pa \pm 、

チャンパー内温度：130℃以下

TiO₂ において、レート 1.5 A/s、酸素をバックフィルガスとし、ガス圧は 10^{-4} pa \pm の雰囲気中で500 eVおエネルギーにてイオンアシストを行う。SiO₂ において、レート 2.0 A/s、300 eVのエネルギーでイオンアシストを行う。この時、チャンパー内にバックフィルガスは導入しない。イオンクリーニングは、300 eVのエネルギーで30 sec程とする。アシストガス（イオン銃（カフマン型イオン銃）に導入されるガス）は、Ar+10%O₂、7 SCCMである。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明の赤外カットフィルタ付固体撮像素子によれば、基板に緑色感応部と赤色感応部と青色感応部とからなるセンサ部を有した固体撮像素子であって、前記センサ部における特定色の感応部上だけに、蒸着による赤外カットフィルタが形成されていることを特徴とするものである。このように赤外カットフィルタが一体に形成されているため、その赤外カットフィルタの剥離が非常に困難なものとなり、言い換えれば赤外カットフィルタの取り外しを防止できるという効果がある。またもう一つの発明によれば、固体撮像素子のセンサ部に赤外カットフィルタを設けるに当たり、センサ部上方側から蒸着した複数の赤外カット層を順次積層してなる赤外カットフィルタを設け、基板上における所定の配列で前記センサ部を形成している緑色感応部と赤色感応部と青色感応部のうち、特定色の感応部以外の感応部に対応した前記赤外カットフィルタを除去して、前記特定色の感応部に対応する赤外カットフィルタを残存させたことを特徴とするものである。このように固体撮像素子の特定部分に、蒸着にて積層してなる赤外カットフィルタが設けられるので、従来の赤外カットガラスを貼り合わせた構造のものに比べて撮像機器部分の構造が簡単であり、また、センサ部に赤外カットフィルタが一体化するためにその赤外カットフィルタを剥ぎ取ることができなくなり、よって、カラーコピー機の特

そして、センサ部における赤外カットフィルタを設けない感応部を赤外フィルタとして活用できるようになる。さらに、赤外カットフィルタの形成を130℃以下の低温イオンアシスト蒸着により行うようにすることで、基板上への赤外カットフィルタの形成が容易であり、剥離が困難である赤外カットフィルタが得られるなど、実用性に優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る赤外カットフィルタ付固体撮像素子のリフトオフによる製造方法を示すもので、(イ)は耐熱性レジストを設ける前の状態を示す説明図、(ロ)は耐熱性レジストを設けた状態を示す説明図、(ハ)は耐熱性レジストをパターニングした状態を示す説明図、(ニ)は赤外カットフィルタを設けた状態を示す説明図、(ホ)はリフトオフした状態を示す説明図である。

【図2】予め固体撮像素子側に二酸化ケイ素の膜を設ける手順を示すもので、(イ)は二酸化ケイ素の膜を全面的に設けた状態を示す説明図、(ロ)はレジストをパターニングした状態を示す説明図、(ハ)はドライエッチング状態を示す説明図、(ニ)はアッシングの状態を示す説明図である。

【図3】赤外カットフィルタ付固体撮像素子のドライエッチングによる製造方法を示すもので、(イ)はオーバーコートした状態を示す説明図、(ロ)は赤外カットフィルタを設けた状態を示す説明図、(ハ)はレジストをパターニングした状態を示す説明図、(ニ)は赤外カットフィルタをドライエッチングした状態を示す説明図である。

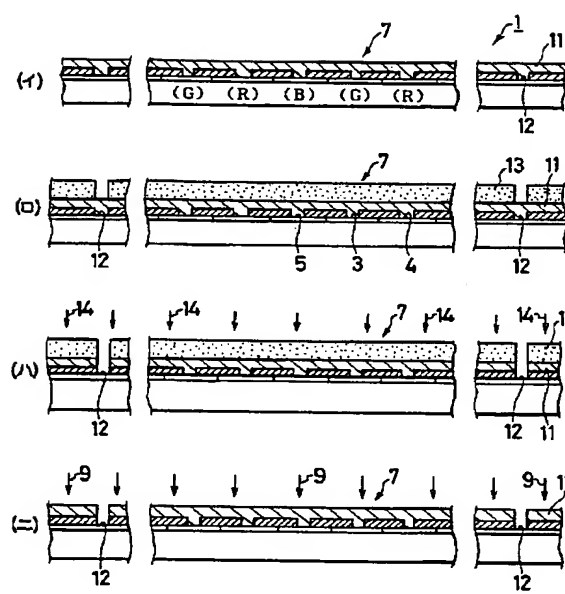
【図4】同じく赤外カットフィルタ付固体撮像素子のドライエッチングによる製造方法を示すもので、(イ)はアッシングした状態を示す説明図、(ロ)はオーバーコートを設けた状態を示す説明図、(ハ)は所要のオーバーコートを除去した状態を示す説明図である。

【図5】赤外カットフィルタの層構成を示す説明図である。

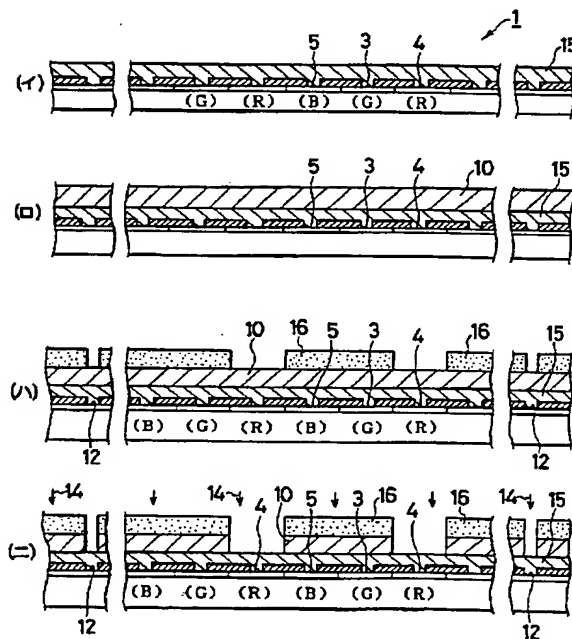
【符号の説明】

- 1…固体撮像素子
- 2…基板
- 7…センサ部
- 10…赤外カットフィルタ

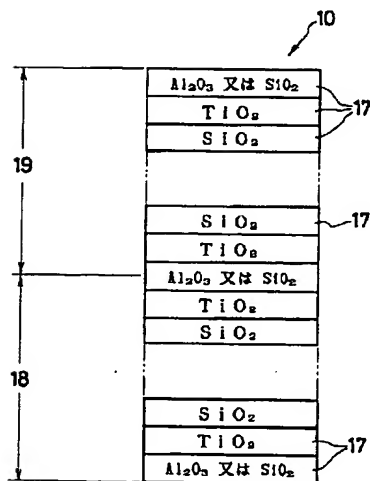
【圖2】



【図 3】



【圖5】



【図4】

